

(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 384 899 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
28.01.2004 Patentblatt 2004/05

(51) Int Cl.7: F15B 1/10

(21) Anmeldenummer: 03016283.8

(22) Anmeldetag: 18.07.2003

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK

• Meyer, Roland  
72662 Nürtingen (DE)  
• Wild, Andreas  
72669 Unterensingen (DE)

(30) Priorität: 24.07.2002 DE 10233481

(71) Anmelder: HYDRAULIK-RING GMBH  
97828 Marktheidenfeld (DE)

(74) Vertreter: Köhl, Karl-Heinz  
Patentanwälte  
Dipl.-Ing. A.K. Jackisch-Kohl  
Dipl.-Ing. K.H. Kohl  
Stuttgarter Strasse 115  
70469 Stuttgart (DE)

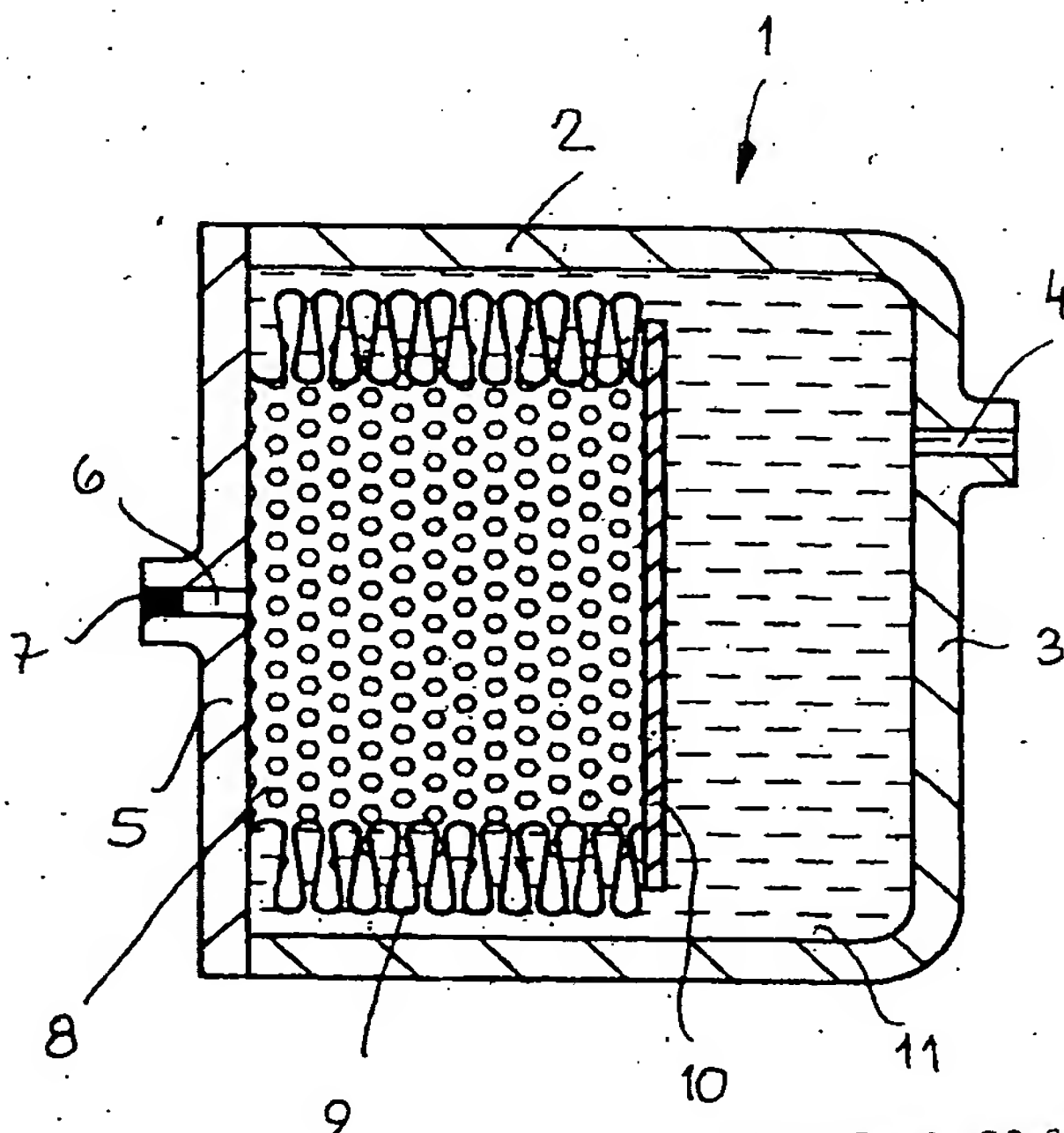
(72) Erfinder:  
• Trzmiel, Alfred  
72661 Grafenberg (DE)

### (54) Speicher für ein flüssiges Medium

(57) Der Speicher für ein flüssiges Medium hat ein Gehäuse (1), in dessen Aufnahmeraum (32) sich das flüssige Medium befindet. Es ist durch ein Trennelement von einer Kammer (8) getrennt, die teilweise mit einem Gas gefüllt ist, das unter Druck steht und das flüssige Medium im Aufnahmeraum unter Druck hält. Damit ein zuverlässiger Betrieb über die Einsatzdauer des Spei-

chers sichergestellt ist, wird das Trennelement durch einen dehnbaren Balg (9) gebildet. Die Volumenänderung des Balges (9) erfolgt durch eine Geometrieänderung der Balgwellen. Der Balg (9) ist einwandfrei dicht, so daß das Gas weder durch den Balg (9) noch an den Dichtungsstellen entweichen kann. Der Speicher wird vorteilhaft im Automotivebereich eingesetzt.

Fig. 1



BEST AVAILABLE COPY

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Speicher für ein flüssiges Medium nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

[0002] Im Automotivebereich sind Kolben- und Membranspeicher im Einsatz, die zwei durch einen Kolben oder eine Membran getrennte, variable Volumen besitzen. Der Speicher dient als Reservoir für ein flüssiges Medium, meist Öl, das sich in einer der Kammern befindet und durch ein Gas in der zweiten Kammer unter Druck gehalten wird. Die Speicher können durch Variation von Baugröße und Vorspanndruck des Gases an unterschiedliche Einsatzbedingungen angepaßt werden. Abhängig von Temperatur und Druckbereich sind der Kolben sowie auch die Membran leckagebehaftet, d.h. vom Gasraum entweicht Gas über die Kolbendichtung bzw. durch Diffusion über die Membran. Besonders Membranspeicher sind sehr anfällig gegen Diffusion. Durch Mehrschichtmembranen kann die Diffusion zwar reduziert werden, ist aber nicht vollständig vermeidbar. Dadurch geht über die Lebensdauer des Speichers der Gasdruck bei beiden Systemen immer mehr verloren, was zu einer Einschränkung des nutzbaren Druckbereiches und einer Verringerung des nutzbaren Speichervolumens führt. Große Temperaturdifferenzen im Betrieb mit großen Kolben- oder Membranbewegungen erhöhen den Gasverlust. Zusätzlich ist die Membran anfällig gegen Bruch bei großen Verformungen bei tiefen Temperaturen. Gebräuchliche Vollgase sind zum Beispiel  $N_2$  oder  $CF_4$  sowie eine Mischung aus diesen Gasen. Das zu verwendende Gas wird abhängig vom Einsatztemperaturbereich sowie der zulässigen Diffusion bzw. dem über die Lebensdauer zulässigen Gasverlust gewählt. Die Werkstoffe der Kolbendichtung und der Membran müssen auf die verwendeten Medien abgestimmt werden. Je nach Medium ist sonst ein Quellen der Dichtung oder ein Versagen der Membran die Folge.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den gattungsgemäßen Speicher so auszubilden, daß ein zuverlässiger Betrieb über die Einsatzdauer des Speichers sichergestellt ist.

[0004] Diese Aufgabe wird beim gattungsgemäßen Speicher erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

[0005] Beim erfindungsgemäßen Speicher werden der Aufnahmeraum für das flüssige Medium und die Kammern für das Gas durch einen dehnbaren Balg voneinander getrennt. Die Volumenänderung dieses Balges erfolgt durch eine Geometrieänderung der Balgwellen. Der Balg läßt sich an seinen Verbindungsstellen zu anderen Bauteilen in einfacher Weise druckdicht verschweißen. Der Balg selbst ist einwandfrei dicht, so daß das Gas weder durch den Balg noch an den Dichtungsstellen entweichen kann.

[0006] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen.

[0007] Die Erfindung wird anhand einiger in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsformen näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 in einem Schnitt einen erfindungsgemäßen Speicher bei maximalem Systemdruck,

Fig. 2 den Speicher gemäß Fig. 1 bei minimalem Systemdruck,

Fig. 3 und Fig. 4 in Darstellungen entsprechend Fig. 1 eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Speichers,

Fig. 5 und Fig. 6 in Darstellungen entsprechend den Fig. 1 und 2 eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Speichers,

Fig. 7 und Fig. 8 in Darstellungen entsprechend den Fig. 1 und 2 eine vierte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Speichers,

Fig. 9 und Fig. 10 in Darstellungen entsprechend den Fig. 1 und 2 eine fünfte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Speichers,

Fig. 11 und Fig. 12 in Darstellungen entsprechend den Fig. 1 und 2 eine sechste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Speichers,

Fig. 13 und Fig. 14 in Darstellungen entsprechend den Fig. 1 und 2 eine siebte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Speichers,

Fig. 15 in einem Schnitt eine achte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Speichers,

Fig. 16 teilweise in Ansicht und teilweise im Schnitt eine Steuereinrichtung für Getriebe von Fahrzeugen

mit dem Speicher gemäß Fig. 15,

Fig. 17

in Explosivdarstellung eine achte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Speichers.

**[0008]** Die im folgenden beschriebenen Speicher dienen als Reservoir für ein flüssiges Medium, meist Öl, und werden im Automotivebereich eingesetzt. Beispielsweise können solche Speicher, wie beispielhaft anhand von Fig. 16 näher beschrieben werden wird, in einer elektronisch-hydraulischen Steuereinrichtung für Getriebe von Kraftfahrzeugen eingesetzt werden. Mit diesen Steuereinrichtungen können bei einem automatisierten Schaltgetriebe die Gassen ausgewählt und die gewünschten Gänge des Schaltgetriebes eingelegt werden.

**[0009]** Bei der Ausführungsform nach den Fig. 1 und 2 hat der Speicher ein napfförmiges Gehäuse 1 mit einem zylindrischen Mantel 2 und einem Boden 3. Im Boden 3 befindet sich wenigstens eine Öffnung 4, über die das Gehäuseinnere mit einem Hydrauliksystem in Verbindung steht. Auf die Stirnseite des Gehäusemantels 2 ist ein Deckel 5 aufgesetzt, der wenigstens eine Befüllöffnung 6 für ein Druckmedium, vorzugsweise Gas, aufweist. Die Befüllöffnung 6 ist durch ein Verschlußstück 7 druckdicht verschlossen. Die Befüllöffnung 6 kann beispielsweise zugeschweißt sein. Auch ist es möglich, die Befüllöffnung 6 mit einem Rückschlagventil zu versehen, das einen druckdichten Verschluß gewährleistet.

**[0010]** Die Befüllöffnung 6 mündet in eine Kammer 8, die von einem Teil des Deckels 5, einem Balg 9 und einem Boden 10 begrenzt ist. Der Seitenbalg 9 bildet die Seitenwand der Kammer 8, die druckdicht an die Innenseite des Deckels 5 angeschlossen ist. Auch der Boden 10 ist druckdicht an das andere Ende des Balges 9 angeschlossen. Der Balg 9 besteht vorteilhaft aus Edelstahl.

**[0011]** Der scheibenförmige Deckel 5 ist längs seines Randes druckdicht mit dem Gehäusemantel 2 verbunden, wie verschweißt oder verklebt.

**[0012]** Der Gehäusemantel 2 umgibt den Balg 9 mit Abstand. Dadurch kann das im Gehäuseraum 11 befindliche Medium, wie Öl oder eine andere Flüssigkeit, zwischen dem Gehäusemantel 2 und dem Balg 9 bis zum Gehäusedeckel 5 gelangen. Das im Gehäuseraum 11 befindliche Medium steht unter dem jeweiligen Systemdruck  $p_s$ , während das in der Kammer 8 befindliche Gas unter dem jeweiligen Gasdruck  $p_g$  steht. Der Balg 9 ist dicht, so daß das von ihm umschlossene Gas nicht in den Gehäuseraum 11 entweichen kann. Zum Befüllen der Kammer 8 kann jedes geeignete Gas verwendet werden, insbesondere  $N_2$  oder  $CF_4$ .

**[0013]** Fig. 1 zeigt den Fall, daß das im Gehäuseraum 11 befindliche Medium unter dem maximalen Systemdruck  $p_{max}$  steht. Dies hat zur Folge, daß das Balgelement 9, 10 durch elastische Verformung des Balges 9 zusammengedrückt wird, bis der Druck  $p_g$  des in der Kammer 8 befindlichen Gases dem Maximaldruck  $p_{max}$  des im Gehäuseraum 11 befindlichen Mediums entspricht. Der Druck  $p_g$  des in der Kammer 8 befindlichen Gases bestimmt sich zu

$$p_g = p_{system} - \text{Balghub} \cdot \text{Federrate des Balges 9.}$$

**[0014]** Fig. 2 zeigt den Fall, daß der Systemdruck minimal ist. Der Balg 9 wird durch den Druck  $p_g$  des Gases in der Kammer 8 gedehnt. Im Beispielsfall wird der Balg 9 so weit gedehnt, daß der Boden 10 am Gehäuseboden 3 anliegt. Der Druck  $p_g$  des Gases in der Kammer 8 entspricht somit dem Minimaldruck des Gases  $p_{min}$ . Das Volumen  $V_g$  des Gases in der Kammer 8 entspricht dem maximalen Volumen  $V_{max}$ .

**[0015]** Bei maximaler Dehnung des Balges 9 verschließt der Boden 10 die Öffnung 4, so daß kein Medium des Hydrauliksystems in den Gehäuseraum 11 gelangen kann. Dies hat zur Folge, daß der Druck  $p_0$  des Mediums, das sich im Bereich zwischen dem Balg 9 und dem Gehäusemantel 2 befindet, dem Druck  $p_g$  des Gases in der Kammer 8 entspricht.

**[0016]** Der Balgspeicher 9, 10 besteht aus Stahl und kann darum in einem sehr großen Einsatztemperaturbereich verwendet werden. Es ist möglich, diesen Balgspeicher in der Luft- und Raumfahrt einzusetzen, wo mit sehr großen Temperaturschwankungen zu rechnen ist. Als Füllgas kann jedes geeignete Gas herangezogen werden, da es durch den Balg 9 nicht aus der Kammer 8 diffundieren kann. Dadurch tritt ein Gasverlust nicht auf, und es kann stets das günstigste verfügbare Füllgas verwendet werden. Als hydraulisches Medium, das über die Öffnung 4 in den Gehäuseraum 11 gelangt, ist nahezu jede Flüssigkeit geeignet, da der vorteilhaft aus Edelstahl bestehende Balg 9 unempfindlich gegen die meisten Flüssigkeiten und gegen Korrosion ist. Bei Bedarf bestehen auch das Gehäuse 1 und der Deckel 5 aus Edelstahl.

**[0017]** Das Balgelement 9, 10 ist je nach Ausführung und Geometrie bis zum einem bestimmten Differenzdruck zwischen der Innen- und der Außenseite befüllbar. Ist ein höherer Gasvorspanndruck im Balgelement 9, 10 erforderlich, kann durch entsprechenden Gegendruck von der Systemseite her (Gehäuseinnenraum 11) der Differenzdruck unterhalb der zulässigen Grenze gehalten werden. Hierzu wird der Innenraum 11 mit so viel Öl befüllt, daß keine Luft mehr im Gehäuseraum 11 vorhanden ist und der Balg 9 mit dem Boden 10 gerade die Öffnungen 4 dicht verschließt. Anschließend kann der Fülldruck des Balgspeichers 9, 10 fast beliebig erhöht werden, da durch das als inkompressibel



zu betrachtende Medium im Gehäuseraum 11 auf der Außenseite des Balges 9 der Druck ohne Verformung des Balgelementes steigt und darum eine Schädigung nicht auftreten kann. Damit auch nach der Gasbefüllung der Kammer 8 der Balg 9 bei einem Absinken des Druckes im Hydrauliksystem unterhalb des Gasvorspanndruckes keinen Schaden nimmt, wird durch Verschließen der Bohrung 4 auf der Ölseite der Gegendruck auf dem Vorspanndruckniveau gehalten. Dies kann durch den Balg 9 selbst bzw. den Boden 10 erreicht werden, der bei maximalem Balghub am Boden 3 des Gehäuses 1 anliegt und die Öffnung 4 verschließt. Durch eine entsprechende Ausbildung der Öffnung 4 an der Innenseite des Gehäuses 1 kann die Dichtheit dieses Verschlusses gesichert werden. Steigt während des Betriebes der Druck im Gehäuseraum 11 über den eingestellten Vorspanndruck in der Kammer 8, so wird der Boden 10 des Balges 9 zurückgeschoben und damit die Öffnung 4 wieder freigegeben. Der Speicher kann dann seine Funktion erfüllen. Das Gasvolumen in der Kammer 8 kann über das Verschlußstück 7 oder über ein inkompressibles, nicht mit dem Füllgas mischbares Medium, zum Beispiel Öl, verkleinert werden. Auf diese Weise kann die Druck-Füllvolumen-Kennlinie des Balgspeichers an den maximal zulässigen Balghub angepaßt werden.

[0018] Beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 3 und 4 befindet sich in der Kammer 8 des Balgelementes 9, 10 nicht nur ein Gas 12, sondern auch ein inkompressibles Medium 13 in Form einer Flüssigkeit, beispielsweise Öl. Das Gas 12 und das Medium 13 mischen sich nicht.

[0019] Das Gasvolumen ist im Vergleich zur vorigen Ausführungsform durch die Verwendung der Flüssigkeit 13 verkleinert. Durch die Flüssigkeit 13 kann die Druck-Füllvolumen-Kennlinie in ihrer Steigung eingestellt werden. Im Vergleich zu einer reinen Gasfüllung der Kammer 8 (Fig. 1 und 2) wird die Druck-Füllvolumen-Kennlinie steiler, wenn noch das inkompressible Medium 13 in der Kammer 8 verwendet wird. Durch das Mischungsverhältnis von Gas 12 und Flüssigkeit 13 kann somit der Druckanstieg über den Hub optimal eingestellt werden.

[0020] Der Speicher gemäß den Fig. 3 und 4 ist im übrigen gleich ausgebildet wie das vorige Ausführungsbeispiel. Fig. 3 zeigt den Fall, daß der Systemdruck im Gehäuseraum 11  $p_{\max}$  entspricht. Dementsprechend ist durch Verformung des Balges 9 der Boden 10 so weit zurückgedrängt, daß er Abstand vom Gehäuseboden 3 hat.

[0021] Fig. 4 zeigt wieder den Fall, daß der Systemdruck minimal ist. Der Balg 9 hat sich dementsprechend so weit gedehnt, daß der Boden 10 an der Innenseite des Gehäusebodens 3 anliegt und die Öffnung 4 verschließt. Das Volumen des in der Kammer 8 befindlichen Gases 13 beträgt in diesem Fall  $V_{\max}$ , während das Volumen der Flüssigkeit 13 unverändert geblieben ist. Das Gasvolumen  $V$  in der Kammer 8 beträgt bei maximalen Systemdruck  $V_{\min}$ . Somit gilt die Beziehung

$$\frac{p_{\min}}{p_{\max}} = \frac{V_{\max}}{V_{\min}}$$

[0022] Die Fig. 5 und 6 zeigen einen Speicher mit dem Balgelement 9, 10, in deren Kammer 8 sich das Gas 12 befindet. Ähnlich wie bei der Ausführungsform nach den Fig. 3 und 4 ist das Gasvolumen im Vergleich zu der Ausführungsform nach den Fig. 1 und 2 reduziert. Im Unterschied zur Ausführungsform nach den Fig. 3 und 4 wird zur Volumenreduzierung des Gases 12 ein Festkörper 14 verwendet, der an der Innenseite des Deckels 5 befestigt wird. Er hat wenigstens eine Durchgangsöffnung 15, die die Befüllöffnung mit der Kammer 8 verbindet. Der Festkörper 14 ist ein Füllstück, dessen Größe sich nach der gewünschten Volumenreduzierung des Gases 12 richtet. Der Balg 9 umgibt den Festkörper 14 mit Abstand.

[0023] Im übrigen ist der Speicher gemäß den Fig. 5 und 6 gleich ausgebildet wie die Ausführungsform nach den Fig. 1 und 2. Bei der Darstellung gemäß Fig. 5 herrscht im Gehäuseraum 11 der maximale Systemdruck  $p_{\max}$ . Der Boden 10 hat dadurch Abstand vom Gehäuseboden 3. Das Balgelement 9, 10 ist so ausgebildet, daß der Boden 10 bei maximalem Systemdruck Abstand vom Festkörper 14 hat.

[0024] Fig. 6 zeigt die Verhältnisse, wenn der Systemdruck minimal ist ( $p_{\min}$ ). Wie bei den vorherigen Ausführungsformen liegt der Boden 10 des Balgspeichers an der Innenseite des Gehäusebodens 3 an und verschließt die Öffnung 4 im Gehäuseboden 3.

[0025] Durch entsprechende Größe des Festkörpers 14 läßt sich die Druck-Füllvolumen-Kennlinie des Balgspeichers optimal einstellen.

[0026] Die Fig. 7 und 8 zeigen einen Balgspeicher, der grundsätzlich gleich ausgebildet ist wie die Ausführungsform gemäß den Fig. 1 und 2. Der Unterschied besteht lediglich in der besonderen Formgestaltung des Gehäuses 1 und des Bodens 10 des Balgspeichers 9, 10. Der Gehäuseboden 3 ist kalottenförmig ausgebildet und weist zentrisch die Öffnung 4 auf, die den Gehäuseraum 11 mit dem Hydrauliksystem verbindet. Die Öffnung 4 befindet sich in einem nach innen und nach außen ragenden Ansatz 16 des Gehäusebodens 3.

[0027] Der Boden 10 des Balgelementes 9, 10 hat zentrisch eine zylindrische Ausbuchtung 17, die sich in Richtung auf den Ansatz 16 des Gehäuses 1 erstreckt und einen ebenen Bodenteil 18 aufweist. Am Rand des Bodens 10 ist der Balg 9 entsprechend den vorigen Ausführungsformen befestigt. Innerhalb des Balgelementes 9, 10 befindet sich das Gas 12, das die Kammer 8 vollständig ausfüllt.

[0028] Fig. 7 zeigt die Verhältnisse beim maximalen Systemdruck  $p_{\max}$ . Der Bodenteil 18 des Bodens 10 hat Abstand vom Gehäuseansatz 16. Das Gas 12 hat das minimale Volumen  $V_{\min}$ .

[0029] Fig. 8 zeigt die Verhältnisse bei minimalem Systemdruck  $p_{\min}$ . Aufgrund des minimalen Systemdruckes, der kleiner ist als der Gasdruck in der Kammer 8, wird der Balg 9 gedehnt, bis der Bodenteil 18 des Bodens 10 an der ebenen Stirnseite 19 des in den Gehäuseraum 11 ragenden Teiles des Ansatzes 16 anliegt und die Öffnung 4 verschließt. Das Gas 12 in der Kammer 8 hat damit das maximale Volumen  $V_{\max}$ .

[0030] Die Ausführungsform nach den Fig. 9 und 10 entspricht im wesentlichen dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 7 und 8. In der Kammer 8 des Balgelementes 9, 10 befindet sich entsprechend der Ausführungsform nach den Fig. 3 und 4 außer dem Gas 12 das inkompressible Medium 13, das beispielhaft Öl ist. Das inkompressible Medium 13 verringert das Gasvolumen im Balgspeicher 9, wie anhand der Fig. 3 und 4 erläutert worden ist.

[0031] Fig. 9 zeigt die Lage des Balges 9, wenn der Systemdruck im Gehäuseraum 10 maximal ist. Dann ist der Balg 9 so weit zusammengedrückt, bis der Innendruck in der Kammer 8 dem von außen wirkenden Systemdruck entspricht. Der Bodenteil 18 hat Abstand vom Gehäuseansatz 16, so daß der Gehäuseraum 10 mit dem Hydrauliksystem über die Öffnung 4 verbunden ist.

[0032] Fig. 10 zeigt den Fall, daß der Druck im Gehäuseraum 10 minimal ist. Der Bodenteil 18 liegt dann an der ebenen Stirnseite 19 des Ansatzes 4 an und verschließt die Öffnung 4. Wie bei den vorigen Ausführungsformen umgibt der Gehäusmantel 2 den Balg 9 mit Abstand, so daß das im Gehäuseraum 10 befindliche Medium auch in den Bereichen zwischen dem Gehäusmantel 2 und dem Balg 9 gelangen kann.

[0033] Die Ausführungsform gemäß den Fig. 11 und 12 entspricht im wesentlichen dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 7 und 8. Der einzige Unterschied besteht darin, daß in der Kammer 8 des Balgspeichers 9, 10 entsprechend dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 5 und 6 außer dem Gas 12 der Festkörper 14 vorgesehen ist. Je nach dessen Größe ist das Gasvolumen in der Kammer 8 unterschiedlich. Der Körper 14 ist gleich ausgebildet und am Deckel 5 befestigt wie beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 5 und 6.

[0034] Fig. 11 zeigt wiederum den Fall, daß der Systemdruck im Gehäuseraum 11  $p_{\max}$  ist, so daß der Bodenteil 18 Abstand vom Ansatz 16 des Gehäuses 1 hat.

[0035] Fig. 12 zeigt die Situation, daß der Systemdruck im Gehäuseraum 11  $p_{\min}$  ist. Der Balg 9 ist so weit gedehnt, daß der Bodenteil 18 an der Stirnseite 19 des Ansatzes 16 anliegt und die Öffnung 4 verschließt.

[0036] Die Fig. 13 und 14 zeigen einen Balgspeicher, der in eine Steuereinrichtung für automatisierte Schaltgetriebe von Fahrzeugen eingebaut ist. Die Steuereinrichtung wird anhand von Fig. 16 näher erläutert werden. Sie hat das Gehäuse 1, das einen Aufnahmeraum 20 für den Balgspeicher 9, 10 aufweist. In den Aufnahmeraum 20 mündet eine Druckbohrung 21, über die das Medium mit dem Systemdruck dem Aufnahmeraum 20 zugeführt wird. Im Balgspeicher 9, 10 ist das Gas 12 untergebracht. An dem dem Boden 10 gegenüberliegenden Ende ist der Balgspeicher 9, 10 mit einem plattenförmigen Befestigungsteil 22 versehen, der die Kammer 8 des Balgspeichers schließt und mit dem er an einem Verschuß 23 des Aufnahmeraumes 20 anliegt. Er ist abgedichtet in den Aufnahmeraum 20 eingesetzt und verschließt den Aufnahmeraum 20 dicht.

[0037] Gemäß Fig. 13 beträgt der Systemdruck  $p_{\min}$ , so daß der Balg 9 sich so weit gedehnt hat, daß der Boden 10 des Balgspeichers 9, 10 an der der Druckbohrung 21 benachbarten Wandung 24 des Aufnahmeraumes 20 anliegt. Der Balg 9 ist so im Aufnahmeraum 20 untergebracht, daß das über die Druckbohrung 21 zugeführte Medium zwischen die Bohrungswandung und dem Balg 9 bis zum Verschuß 23 gelangen kann.

[0038] Ist der Systemdruck  $p_{\max}$  (Fig. 14), wird der Balgspeicher 9, 10 zusammengedrückt, bis der Druck des Gases 12 in der Kammer 8 dem maximalen Systemdruck  $p_{\max}$  entspricht.

[0039] Der Balgspeicher gemäß den Fig. 13 und 14 kann entsprechend den Ausführungsformen nach den Fig. 3 und 4 sowie 5 und 6 zusätzlich zum Gas 12 mit dem inkompressiblen Medium 13 oder dem Festkörper 14 versehen sein, um die Druck-Füllvolumen-Kennlinie an den jeweiligen Einsatzfall anzupassen.

[0040] Die Fig. 15 und 16 zeigen einen Balgspeicher, der in eine elektronisch-hydraulische Steuereinrichtung für automatisierte Schaltgetriebe von Kraftfahrzeugen eingebaut ist. Die Steuereinrichtung kann allgemein für Getriebe eingesetzt werden, so auch beispielsweise für Doppelkupplungsgetriebe. Die Steuereinrichtung hat ein Magnetgehäuse 25, in dem (nicht dargestellte) Magnetventile untergebracht sind. Das Magnetgehäuse 25 liegt mit einem Flansch 26 auf einem (nicht dargestellten) Getriebegehäuse auf und ist an ihm abgedichtet befestigt. Mit den im Magnetgehäuse 25 unterbrachten Magnetventilen können eine oder mehrere Kupplungen betätigt, Gänge des Schaltgetriebes eingelegt und Gassen des Getriebes ausgewählt werden. Durch eine Einbauöffnung des Getriebegehäuses ragt die Steuereinrichtung mit einem Hydraulikgehäuse 27, das mit dem außerhalb des Getriebegehäuses befindlichen Magnetgehäuse 25 abgedichtet verbunden ist. Auf das Magnetgehäuse 25 ist ein Deckel 28 aufgesetzt, der darunter befindliche Elektronikbauteile abdeckt.

[0041] Das Hydraulikmedium, das durch die im Magnetgehäuse 25 befindlichen Magnetventile gesteuert wird, wird mittels einer Pumpe gefördert, die an der Unterseite eines Motors 29 angeordnet ist. Die Pumpe liegt innerhalb des Getriebegehäuses, während der Motor 29 nach außen ragt. Der größte Teil des Motors 29 liegt außerhalb des Getriebegehäuses. An die Pumpe ist eine Leitung 30 angeschlossen, über die das Hydraulikmedium in bekannter Weise

angesaugt wird. Als Hydraulikmedium wird vorteilhaft das Getriebeöl verwendet, das sich im Getriebegehäuse befindet.

[0042] Das Hydraulikgehäuse 27 hat einen seitlichen Ansatz 31, der innerhalb des Getriebegehäuses liegt und an dessen Unterseite die Pumpe und an dessen Oberseite der Motor 29 befestigt sind. Das von der Pumpe geförderte Druckmedium gelangt über wenigstens eine (nicht dargestellte) Leitung zu den Magnetventilen im Hydraulikgehäuse 27. In die Steuereinrichtung ist der Balgspeicher 9, 10 integriert. Er ist in einem Aufnahmeraum 32 des Magnetgehäuses 25 untergebracht. In den Aufnahmeraum 32 mündet eine Druckbohrung 33 für das Druckmedium. Der Balg 9 ist am Boden 34 des Aufnahmeraumes 32 befestigt. Je nach dem Druck, unter dem das Hydraulikmedium im Aufnahmeraum 32 steht, wird der Balg 9 mehr oder weniger zusammengedrückt.

[0043] Das Hydraulikgehäuse 27 hat einen Aufnahmeraum 35 für eine einen Gangsteller bildende Betätigungseinrichtung 36, mit der die Gassen des Schaltgetriebes ausgewählt und die Gänge eingelegt werden können. Die Betätigungseinrichtung 36 hat ein im Aufnahmeraum 35 liegendes, U-förmiges Stellelement 37, das mit (nicht dargestellten) Betätigungselementen quer zur Zeichenebene bewegt werden kann. Diese Betätigungselemente können Kolben-Zylinder-Einheiten sein, deren Kolbenstangen an den Schenkeln des Stellelementes 37 angreifen. Zwischen den Schenkeln des Stellelementes 37 liegt ein kalottenförmiges Ende eines zweiarmigen Schalthebels 38, der auf einer Achse 39 gelagert ist, die den Aufnahmeraum 35 senkrecht zum Schalthebel 38 durchquert und mit ihren beiden Enden im Hydraulikgehäuse 27 gelagert ist. Die Achse 39 erstreckt sich parallel zur Längsachse des Stellelementes 37.

[0044] Das nach unten aus dem Aufnahmeraum 35 ragende Ende des Schalthebels 38 trägt ein Kupplungsstück 40, mit dem der Schalthebel 38 mit Schaltfingern 41 in Eingriff gebracht werden kann, die auf parallel zueinander liegenden Schaltwellen 42 des Schaltgetriebes drehfest sitzen. In Fig. 16 ist nur eine der Schaltwellen 42 erkennbar.

[0045] Der Schalthebel 38 sitzt mit einer Buchse 43 axial verschiebbar auf der Achse 39. Zum Verschieben sind zwei (nicht dargestellte) Stellglieder, vorzugsweise druckbeaufschlagte Kolben, vorgesehen, die an den in Fig. 16 rechten und linken Stirnseiten des Stellelementes 37 angreifen. Je nach Beaufschlagung dieser Stellglieder wird das Stellelement 37 und damit auch der Schalthebel 38 auf der Achse 39 in der gewünschten Richtung verschoben. Da das Kupplungsstück 40 des Schalthebels 38 in den ausgewählten Schaltfinger 40 der entsprechenden Schaltwelle 42 eingreift, wird hierbei auch die Schaltwelle 42 in der gewünschten Richtung verschoben.

[0046] Zunächst wird das U-förmige Stellelement 37 um die Achse 39 geschwenkt, wodurch das Kupplungsstück 40 in die entsprechende Kupplungsaufnahme 44 des Schaltfingers 41 der entsprechenden Schaltwelle 42 eingreift. Durch Schwenken des Schalthebels 38 um die Achse 39 wird somit die für die jeweilige Gasse des Schaltgetriebes vorgesehene Schaltwelle 42 über das Kupplungsstück 40 mit dem Schalthebel 38 gekuppelt. Sobald die Gasse des Schaltgetriebes ausgewählt ist, wird das Stellelement 37 durch die (nicht dargestellten) Stellglieder verschoben, so daß durch Verschieben der ausgewählten Schaltwelle 42 der in der ausgewählten Gasse befindliche Gang eingelegt wird.

[0047] Um den erforderlichen Schwenkweg des Schalthebels 38 bei der Auswahl der Gassen und den erforderlichen Verschiebeweg des Schalthebels 38 zum Einlegen des gewünschten Ganges zu erfassen, ist der Achse 39 mindestens ein entsprechender Sensor 45, vorzugsweise ein PLCD-Sensor, zugeordnet, der im Hydraulikgehäuse 27 untergebracht ist.

[0048] Da der Balgspeicher 9, 10 innerhalb der Steuereinrichtung untergebracht ist, ergibt sich eine kompakte Ausbildung.

[0049] Fig. 15 zeigt den Balgspeicher 9, 10 im Aufnahmeraum 32. Er ist mit dem Hydraulikmedium gefüllt, das unter dem jeweiligen Systemdruck steht. Fig. 15 zeigt den Fall, daß das Hydraulikmedium im Aufnahmeraum 32 unter dem maximalen Systemdruck  $p_{\max}$  steht. Sinkt der Systemdruck auf  $p_{\min}$ , dehnt sich der Balgspeicher 9, 10 so weit aus, daß der Boden 10 die Bohrung 33 verschließt.

[0050] Der Balgspeicher 9, 10 gemäß den Fig. 15 und 16 kann gleich ausgebildet sein wie bei den vorigen Ausführungsbeispielen. Insbesondere kann der Balgspeicher nicht nur das Gas 12, sondern auch das inkompressible Medium 13 oder den Festkörper 14 zusätzlich enthalten.

[0051] Fig. 17 zeigt in Explosivdarstellung einen Balgspeicher mit dem Balg 9, der an einem Ende mit dem Boden 10 verschlossen und mit dem anderen Ende am Deckel 5 druckdicht befestigt ist. Der Deckel 5 mit dem Balg 9 und dem Boden 10 begrenzen die Kammer, in der sich das Gas, gegebenenfalls zusammen mit dem inkompressiblen Medium 13 und dem Festkörper 14, befindet. Dieser Balgspeicher wird in das Gehäuse 1 als vormontierte Einheit eingesetzt, die den Boden 3 mit dem Ansatz 16 aufweist, in dem die Öffnung 4 vorgesehen ist, mit der das Druckmedium in den Innenraum 11 des Gehäuses 1 gelangen kann. Der Mantel 2 des Gehäuses 1 wird mit seiner Stirnseite 46 druckdicht mit dem Deckel 5 verbunden, der vorzugsweise gleichen Umriß hat wie der Gehäusemantel 2.

## Patentansprüche

1. Speicher für ein flüssiges Medium, das in einem Aufnahmeraum eines Gehäuses aufgenommen und durch wenigstens ein Trennelement von einer Kammer getrennt ist, die wenigstens teilweise mit einem Gas gefüllt ist, das



unter Druck steht und das flüssige Medium im Aufnahmeraum unter Druck hält,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Trennelement wenigstens teilweise durch einen dehnbaren Balg (9) gebildet ist.

- 5 2. Speicher nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß Balg (9) druckdicht an einem Abschlußdeckel (5) befestigt ist.
3. Speicher nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Abschlußdeckel (5) ein den Aufnahmeraum (11) druckdicht abschließender  
10 Deckel des Gehäuses (1) ist, das den Balg (9) aufnimmt und ihn vorteilhaft quer zu dessen Achse überragt.
4. Speicher nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (8) durch einen Boden (10) geschlossen ist, der druckdicht mit dem  
15 Balg (9) verbunden ist.
5. Speicher nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil des Abschlußdeckels (5), der Balg (9) und der Boden (10) die Kammer  
(8) begrenzen.
- 20 6. Speicher nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) den Balg (9) mit Abstand umgibt.
7. Speicher nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß im Boden (3) des Gehäuses (1) mindestens ein Druckanschluß (4) vorgesehen  
25 ist, über den das flüssige Medium dem Aufnahmeraum (11) zuführbar ist.
8. Speicher nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Balg (9) aus Stahl besteht, vorzugsweise aus Edelstahl.
- 30 9. Speicher nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Minimaldruck ( $p_{\min}$ ) des flüssigen Mediums im Aufnahmeraum (11) der  
Boden (10) des Balges (9) den Druckanschluß (4) verschließt.
- 35 10. Speicher nach einem der Ansprüche 1 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet, daß im Abschlußdeckel (5) wenigstens eine verschließbare Befüllöffnung (6) vorge-  
sehen ist.
- 40 11. Speicher nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet, daß in der Kammer (8) zusätzlich zum Gas (12) ein inkompressibles Medium (13),  
vorzugsweise eine Flüssigkeit, vorhanden ist.
- 45 12. Speicher nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet, daß in der Kammer (8) zusätzlich zum Gas (12) ein vorteilhaft am Abschlußdeckel (5)  
befestigter Festkörper (14) vorhanden ist, der vorzugsweise wenigstens einen Durchlaß (15) aufweist, der die  
Befüllöffnung (6) mit der Kammer (8) verbindet.
13. Speicher nach einem der Ansprüche 1 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) einen ebenen Boden (3) hat.
- 50 14. Speicher nach einem der Ansprüche 1 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) einen gekrümmten Boden (3) hat.

Fig. 1

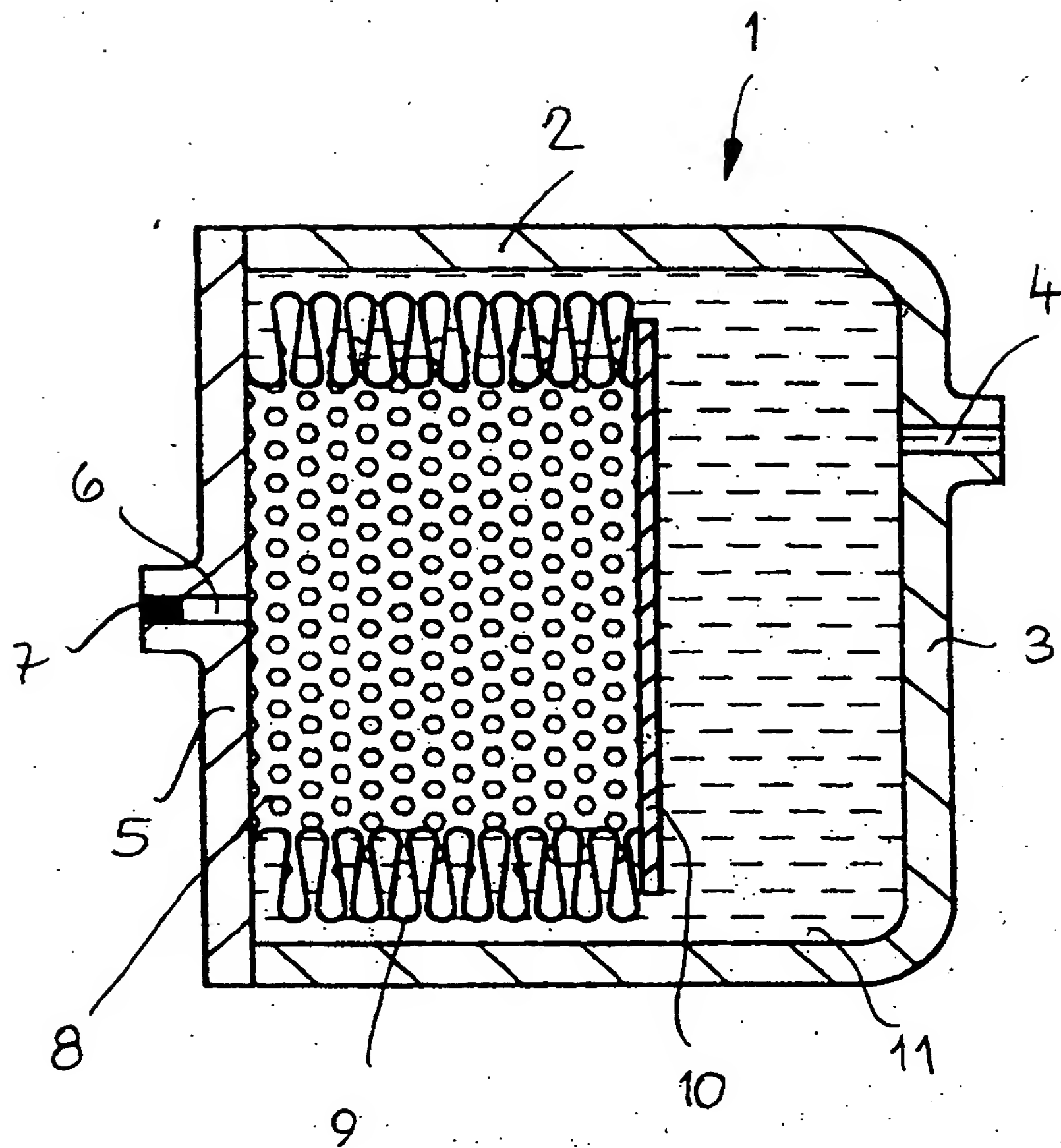


Fig. 2

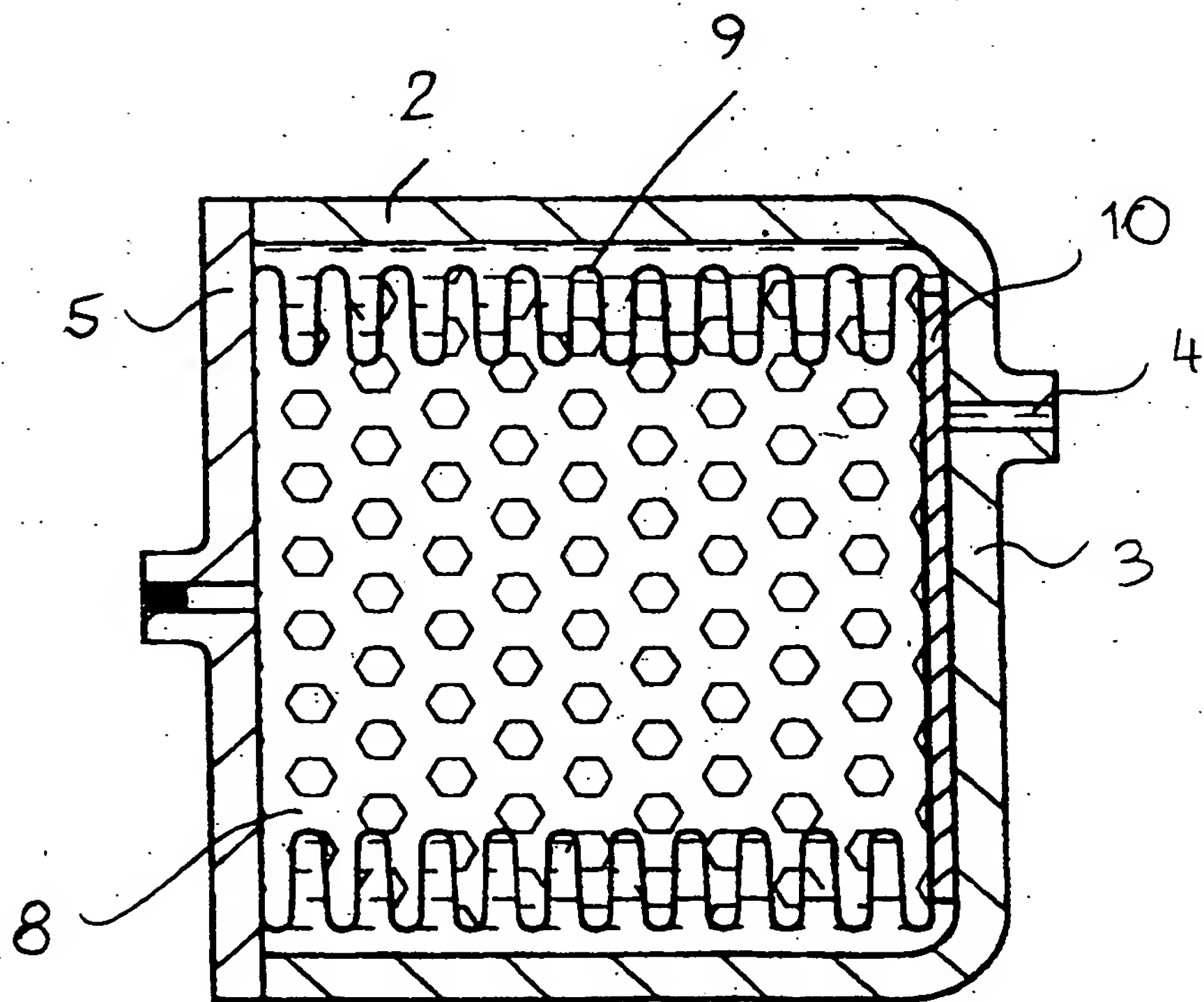




Fig. 3

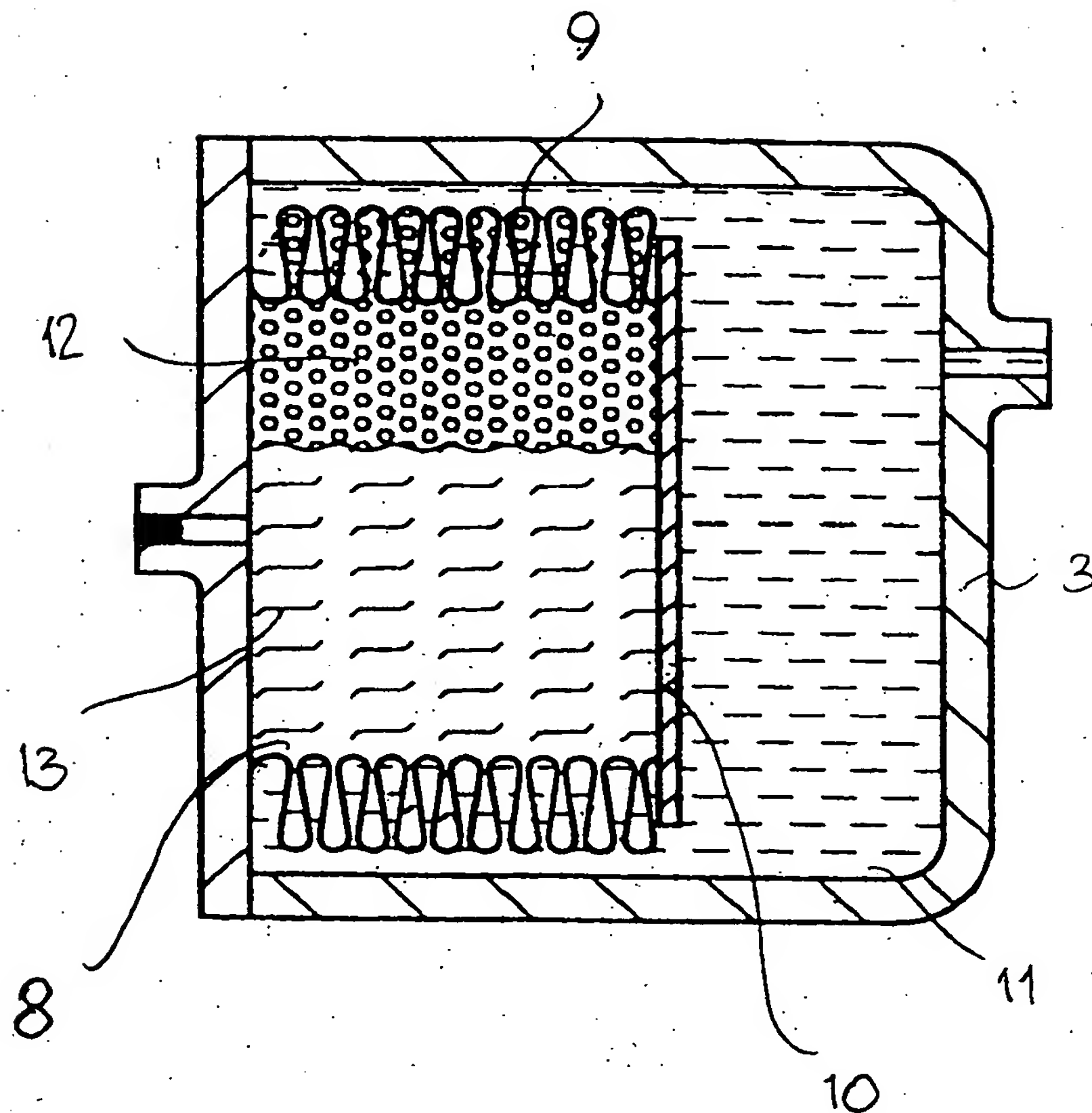


Fig. 4

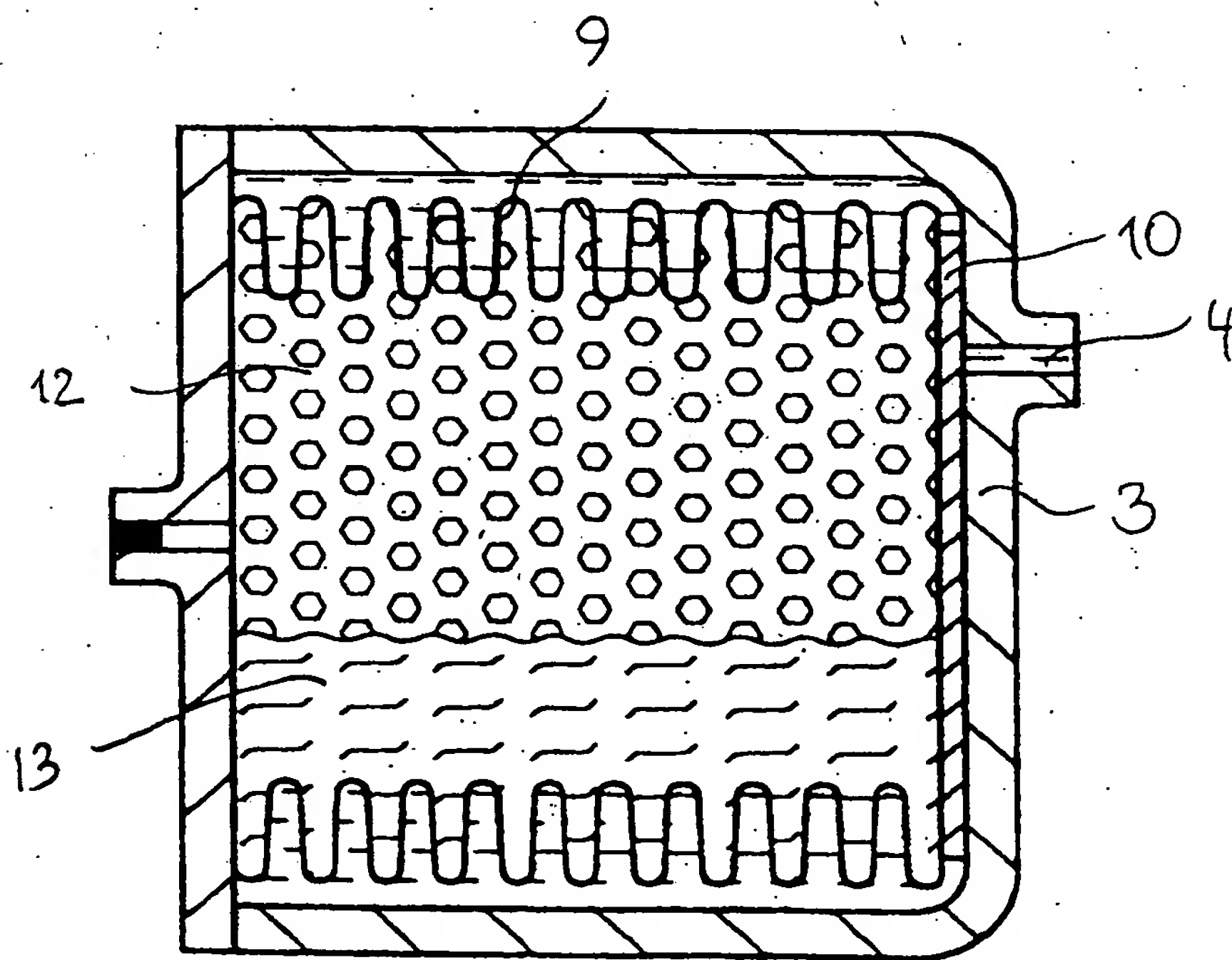


Fig. 5

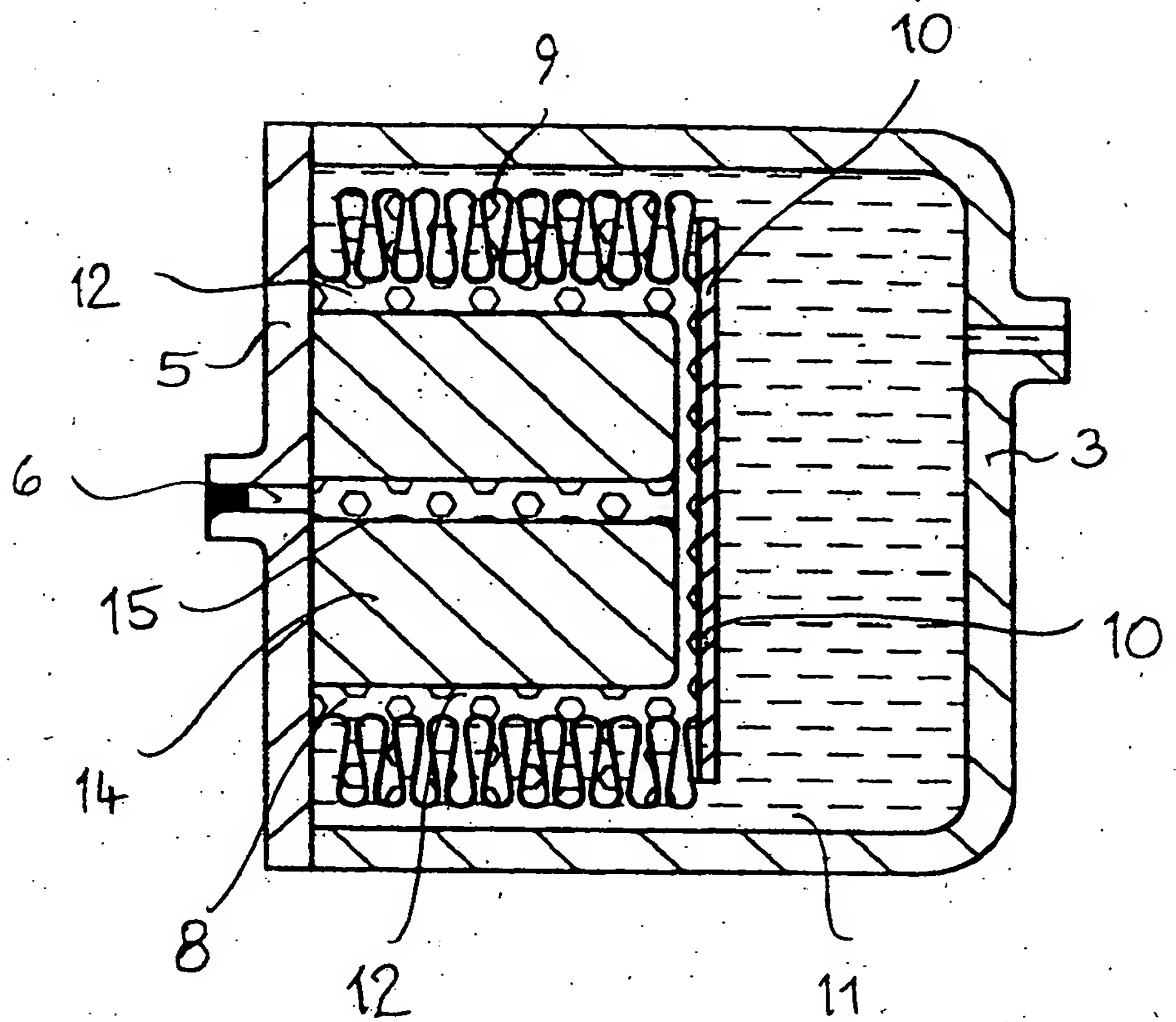


Fig. 6

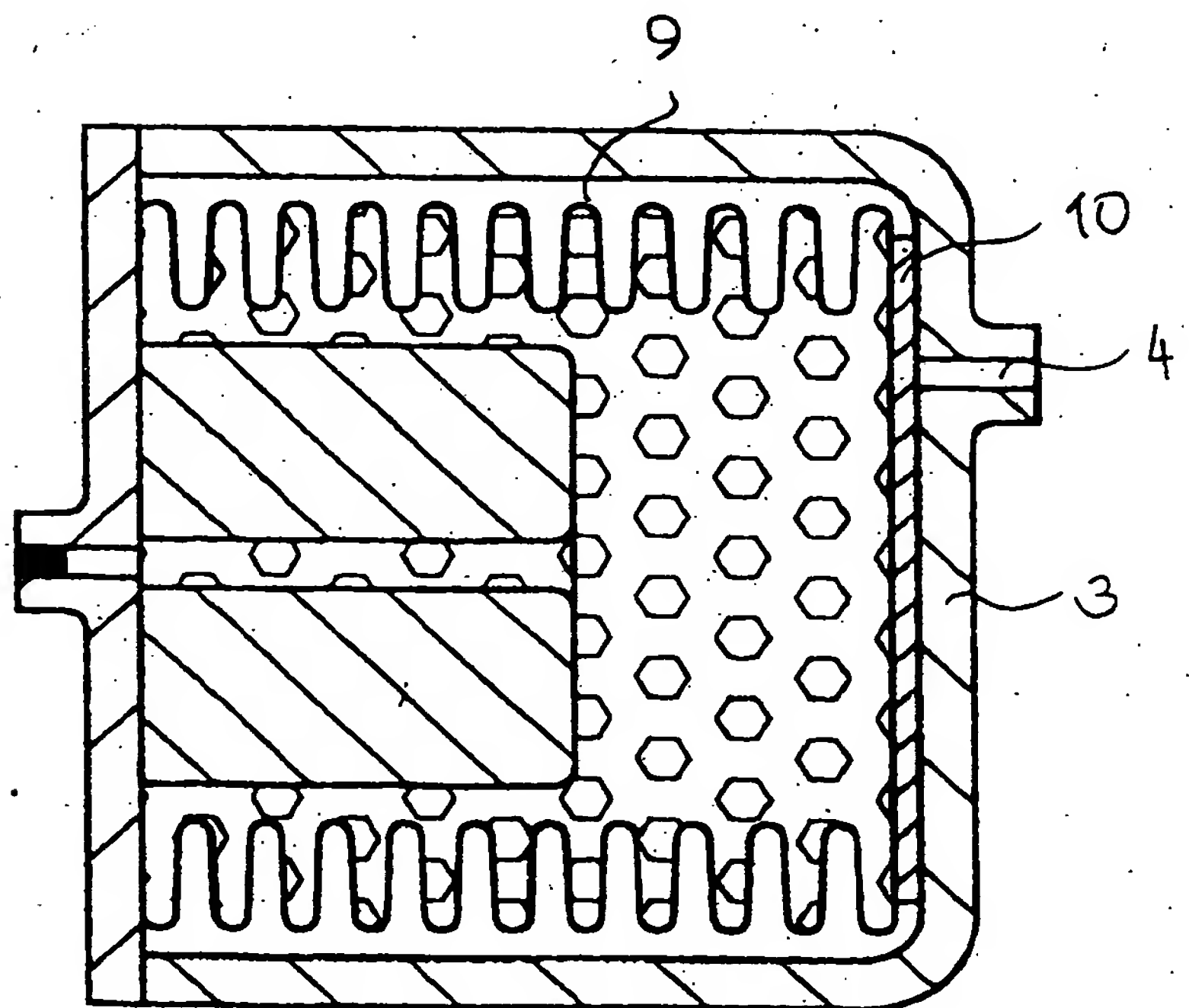


Fig. 7

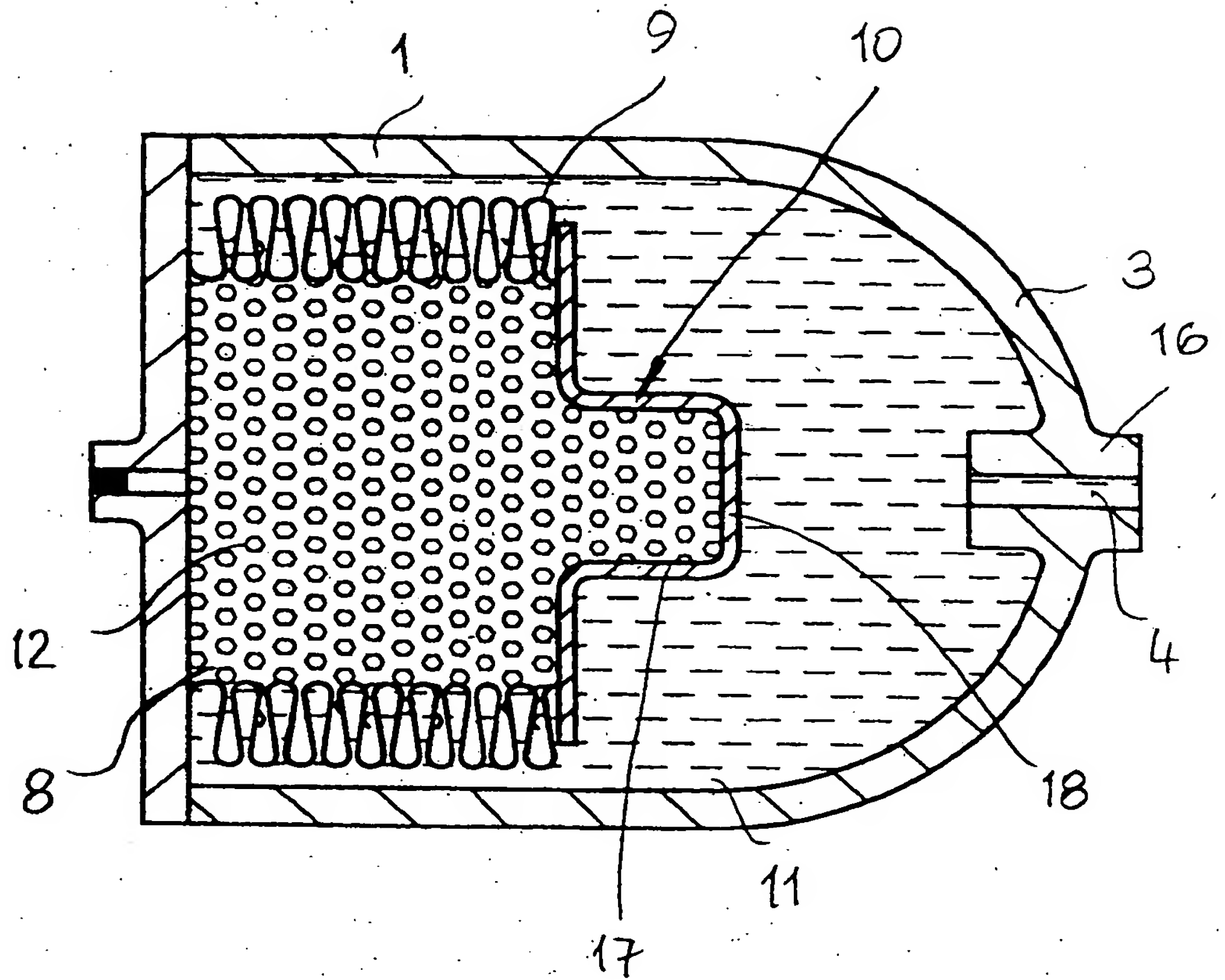


Fig. 8

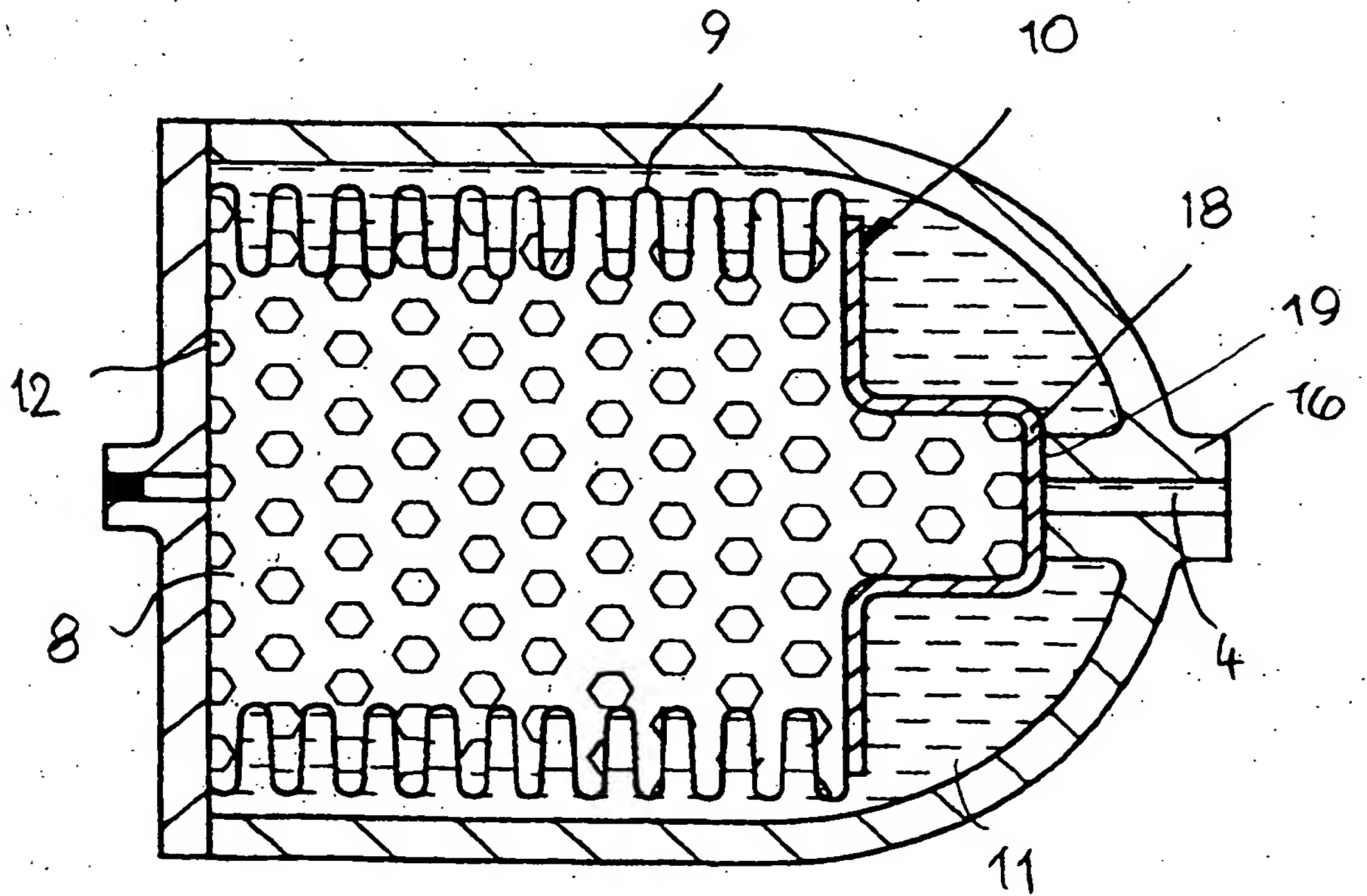




Fig. 9

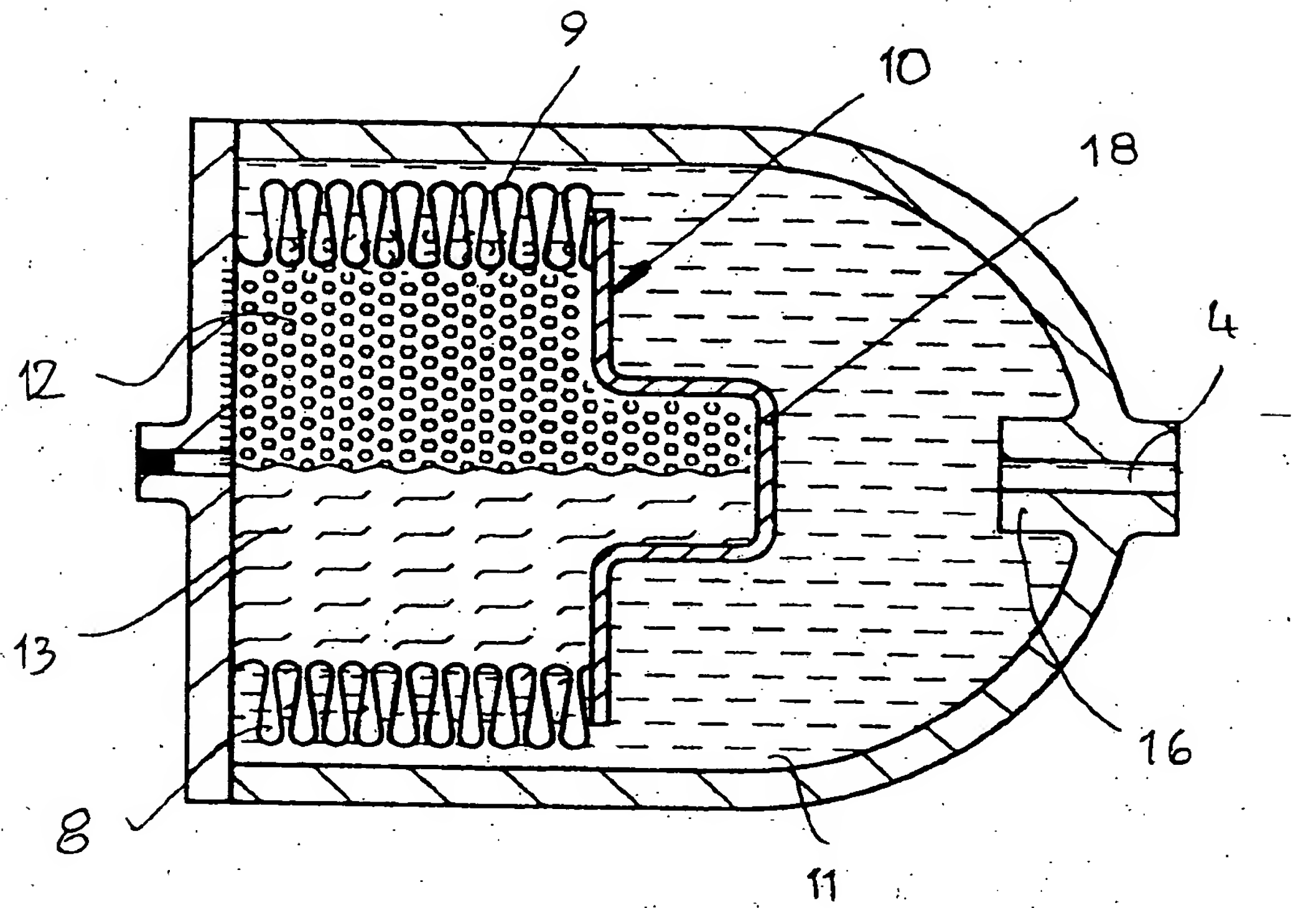
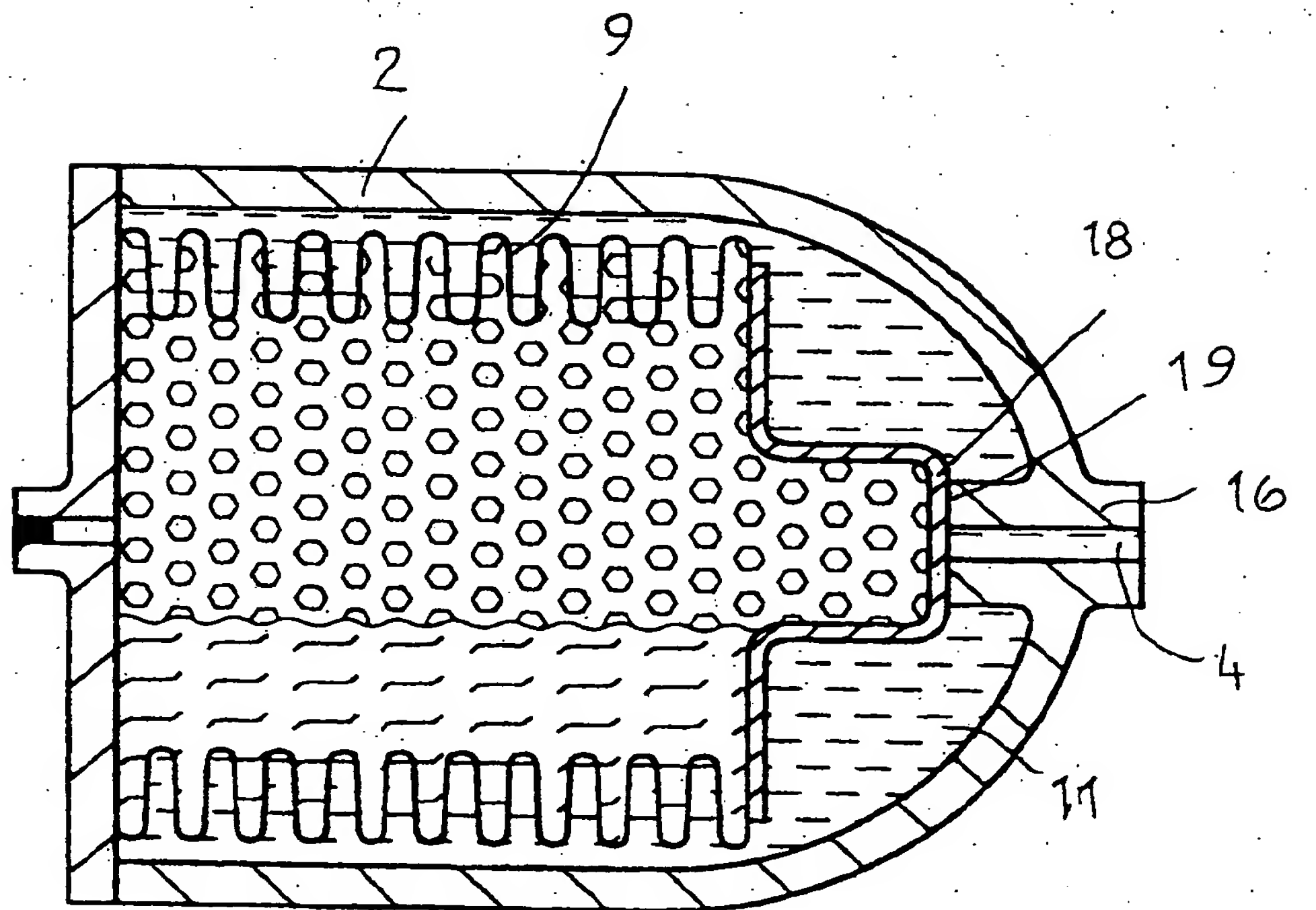


Fig. 10



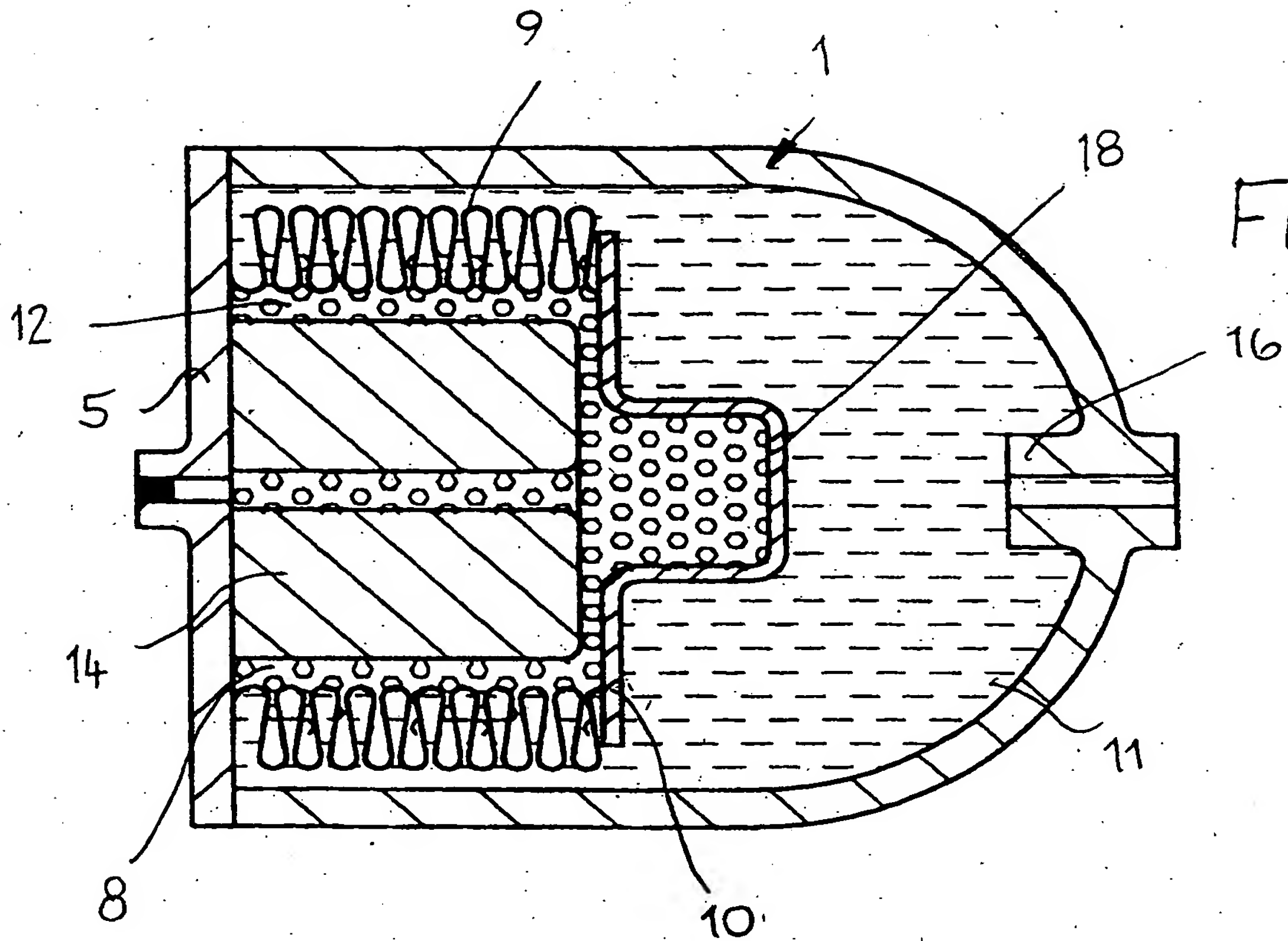


Fig. 11

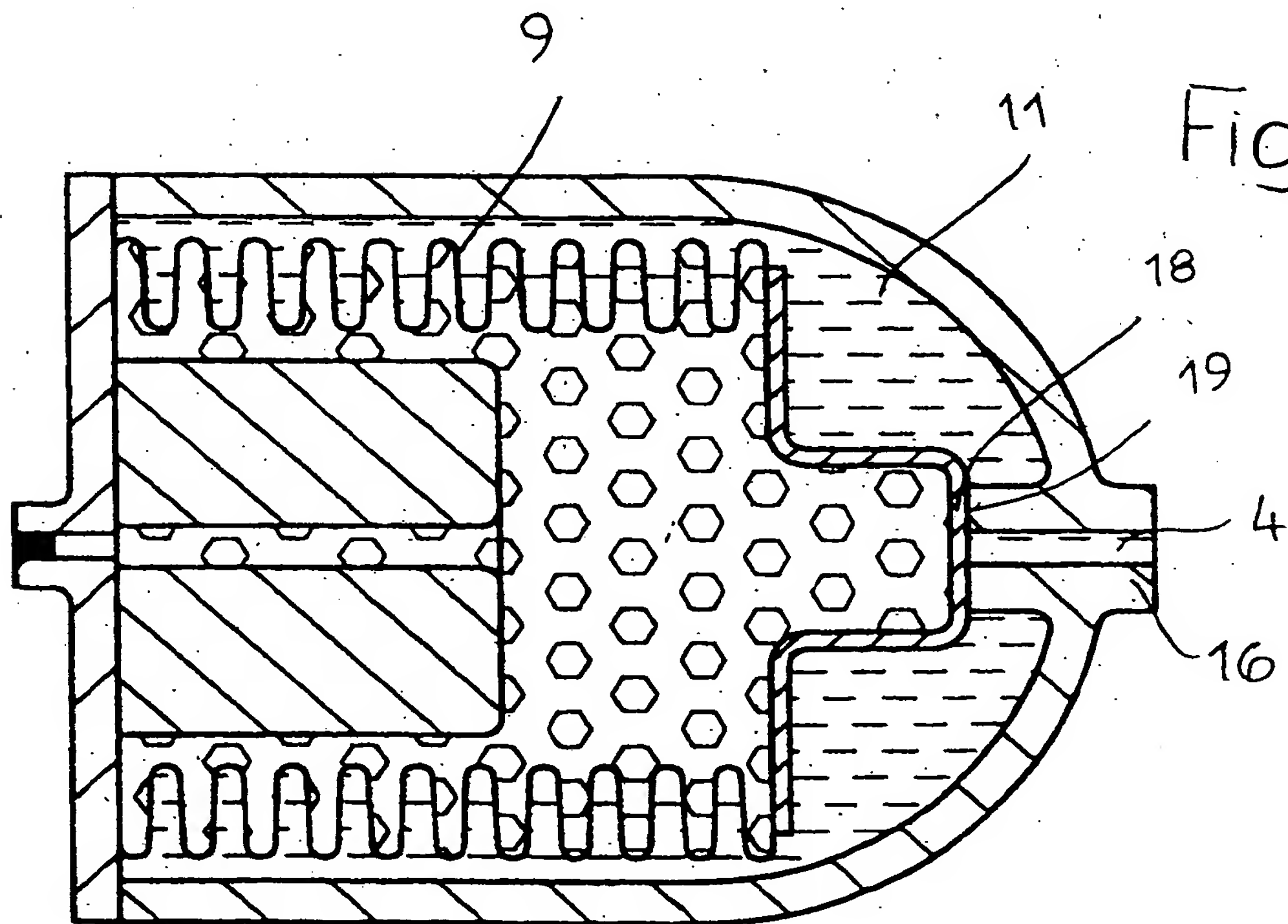
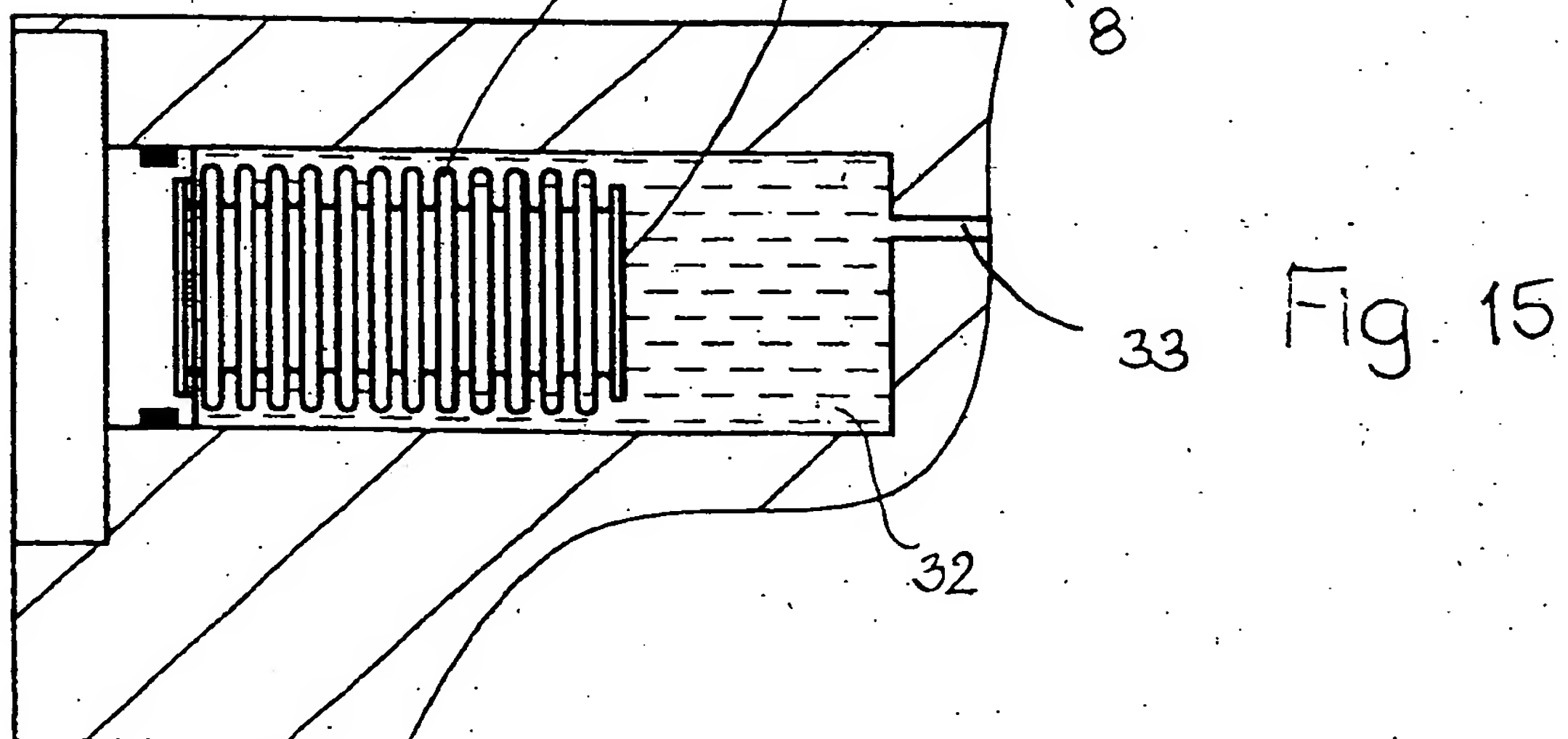
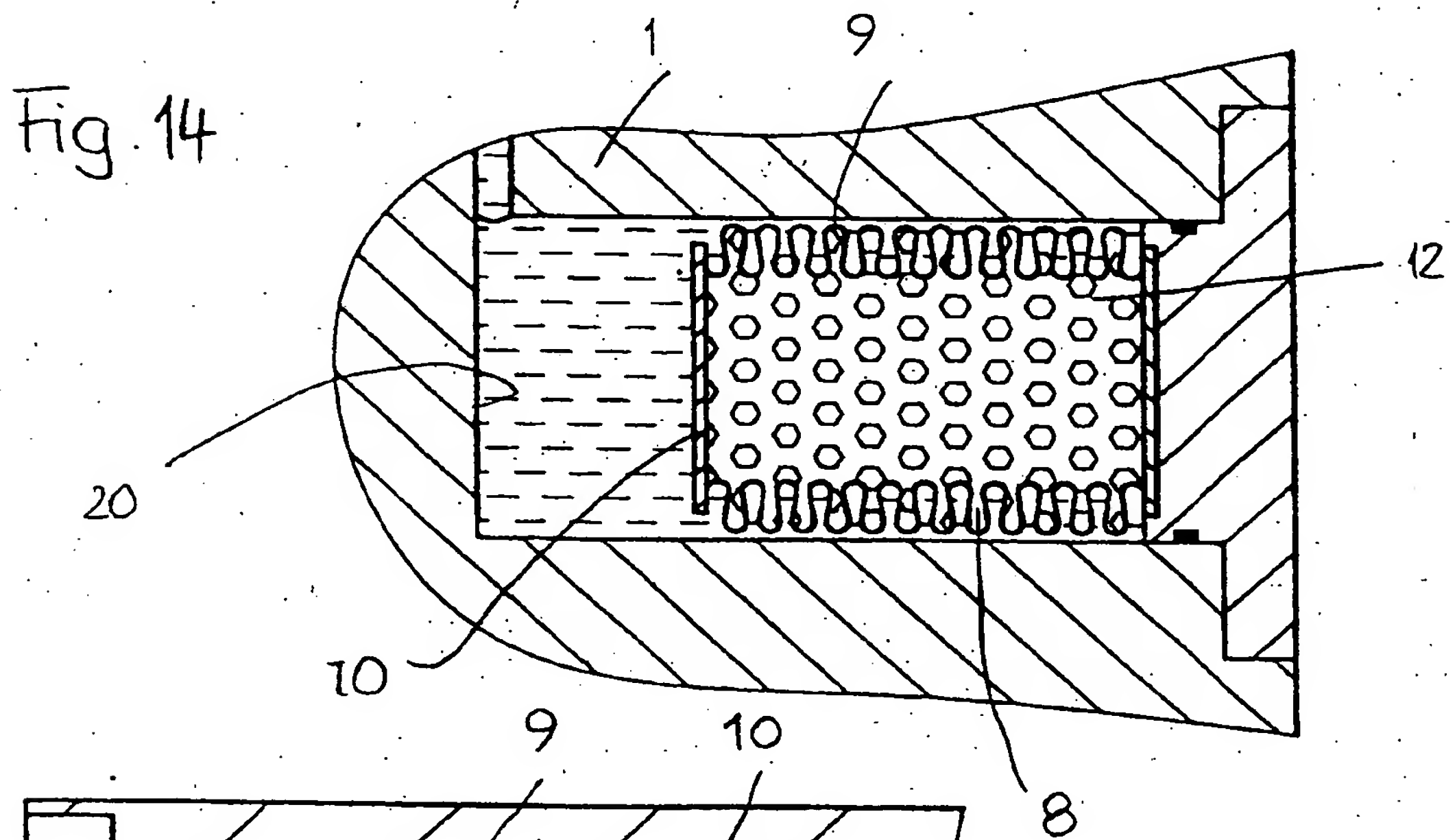
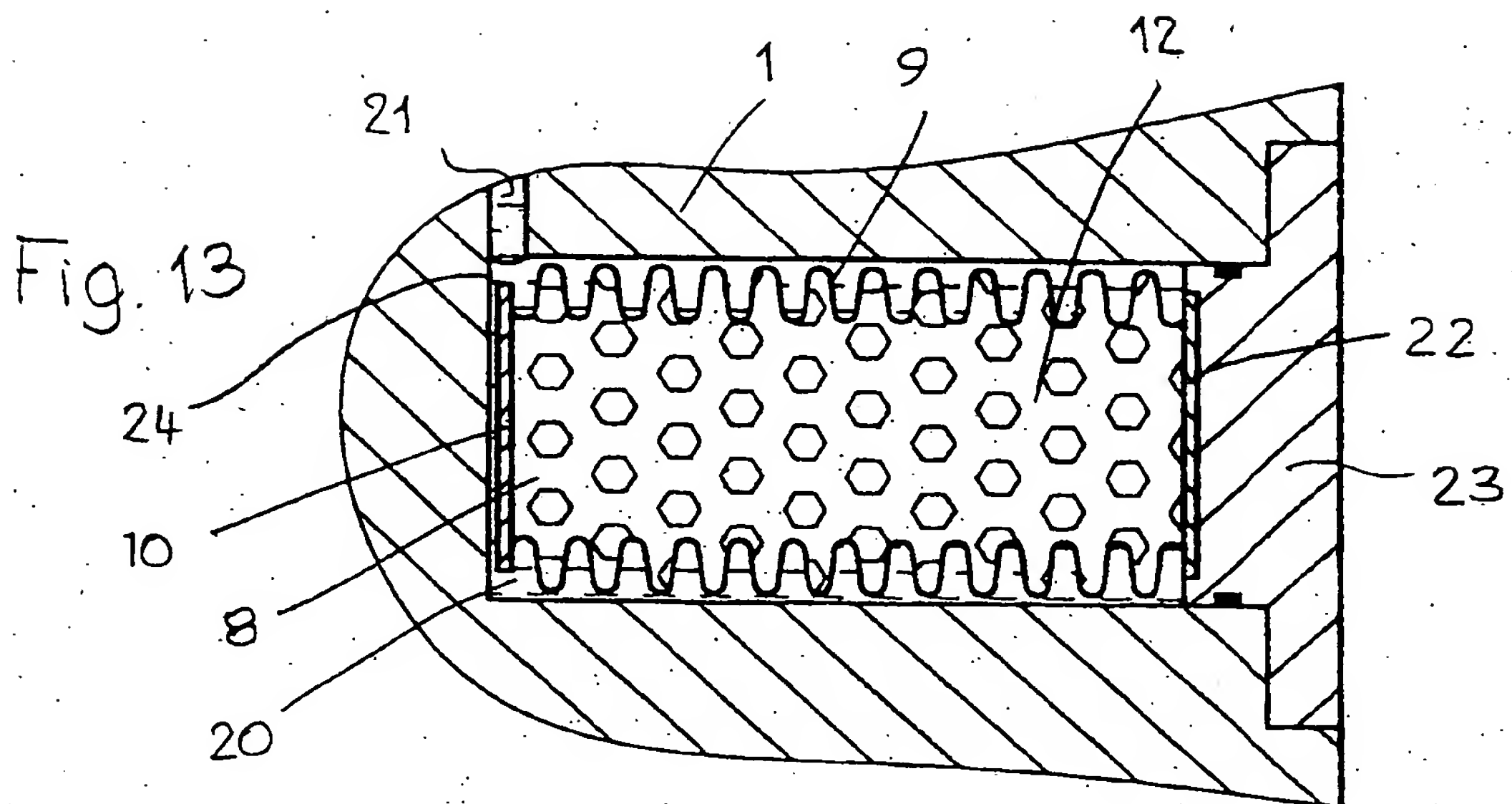
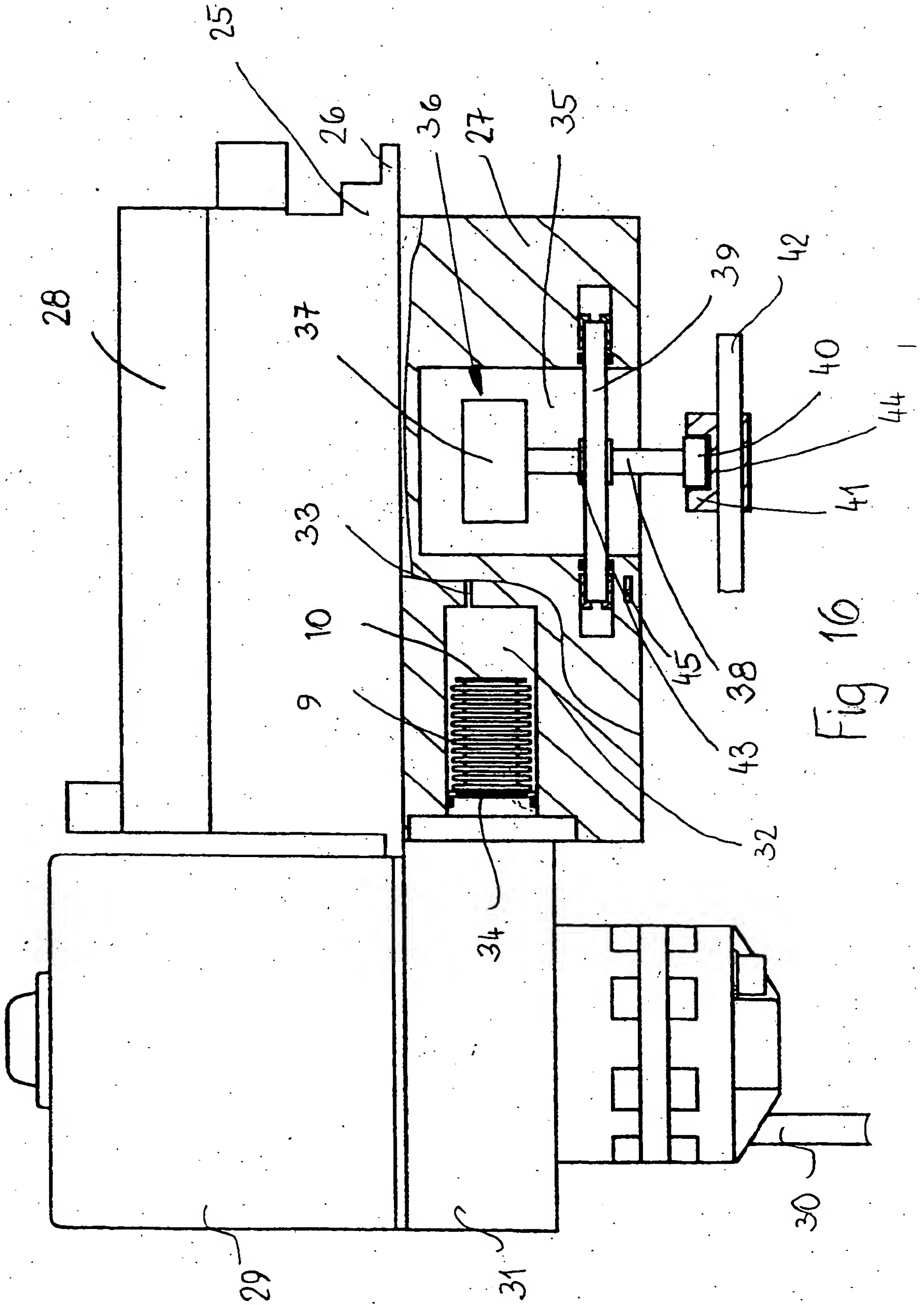


Fig. 12







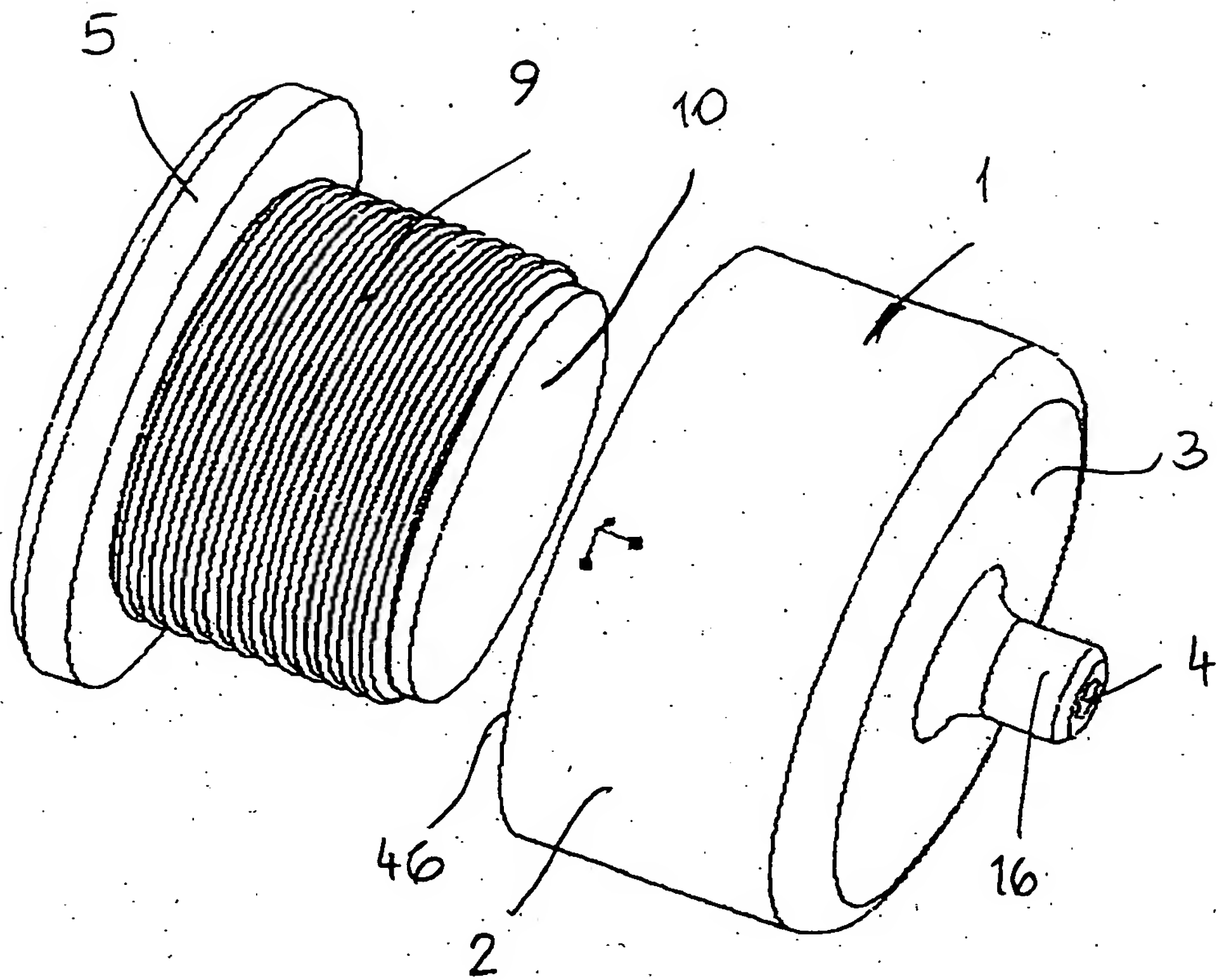


Fig. 17